

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-096568

(43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

G11B 19/02

(21)Application number : 09-261726

(71)Applicant : NIPPON COLUMBIA CO LTD

(22)Date of filing : 26.09.1997

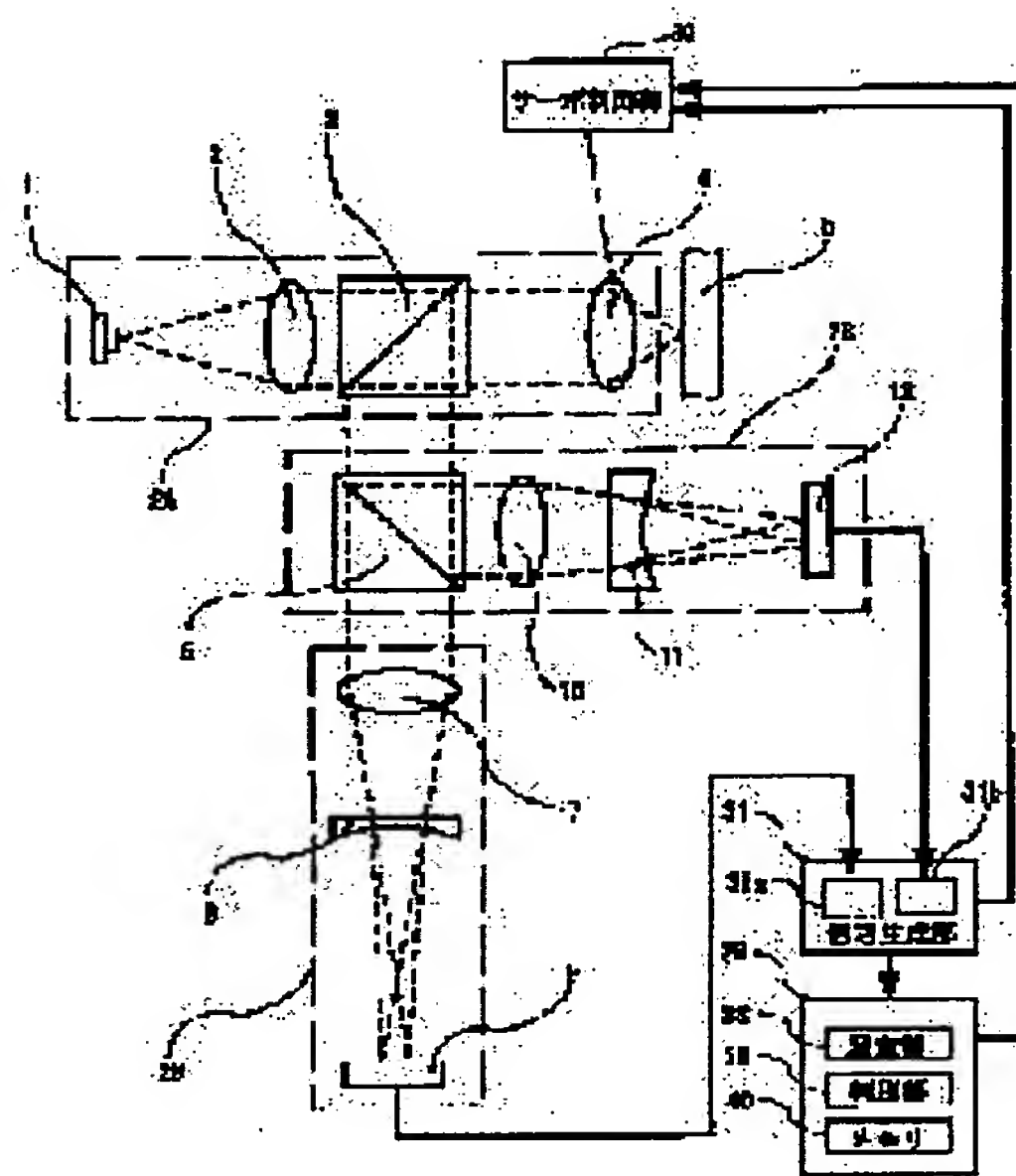
(72)Inventor : KAWAOMO HISASHI

(54) OPTICAL DISK REPRODUCER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk reproducer capable of directly judging what numbered recording surface is the recording surface of a multilayer recording optical disk.

SOLUTION: The recording surface discriminating means of this optical disk reproducer is constituted of a servo signal detecting part 26 and a first signal generating part 31a detecting an FE1 signal indicating the state of the focusing or the focus displacement of a focus detection range near a single recording surface every recording surface and a recording surface signal detecting part 28 and a second signal generating part 31b detecting an FE2 signal indicating the state of the focusing or the focus displacement of focus detection ranges ranging over all recording surfaces with respect to respective recording surfaces, a memory part 40 in which when the FE1 signal is detected for every recording surface, detection values of the FE2 signal synchronized with them are preliminarily stored as respective memory values capable of directly or indirectly being made to correspond to layer numbers of respective recording surfaces, a measuring part 38 measuring the measured value of the FE2 signal of the objective recording surface at the time of reproduction and a discriminate-part 39 judging the layer number of the objective recording surface from the comparison among the measured value and respective memory values.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-96568

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 7/09
19/02

5 0 1

G 1 1 B 7/09
19/02

B
5 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-261726

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月26日

(71) 出願人 000004167

日本コロムビア株式会社

東京都港区赤坂4丁目14番14号

(72) 発明者 河面 悠

神奈川県川崎市川崎区港町5番1号 日本
コロムビア株式会社川崎工場内

(74) 代理人 弁理士 高田 幸彦 (外1名)

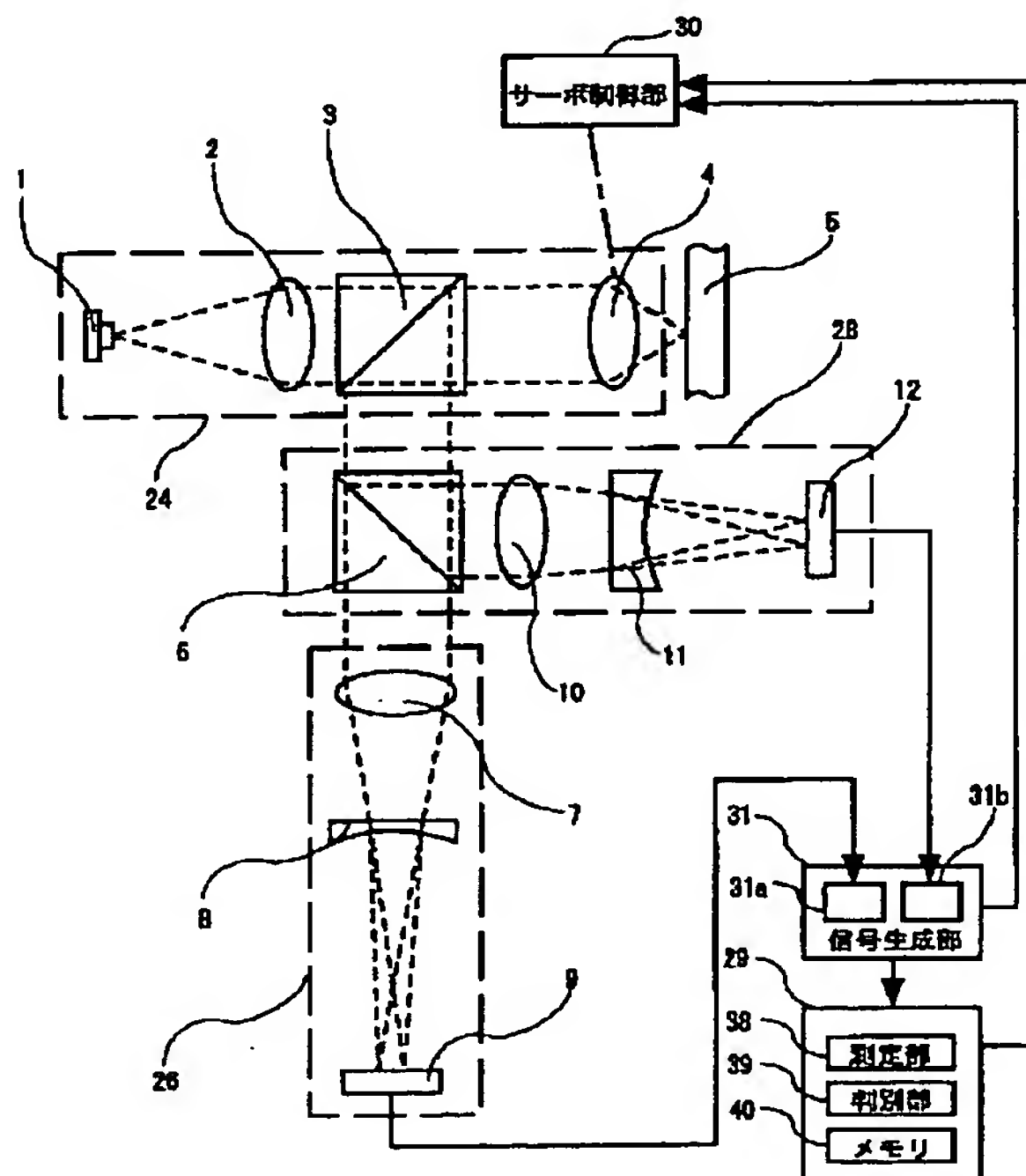
(54) 【発明の名称】 光ディスク再生装置

(57) 【要約】

【課題】 多層記録光ディスクの記録面が何層目の記録面であるかを直接的に判定可能な光ディスク再生装置を提供する。

【解決手段】 光ディスク再生装置の記録面判別手段は、単一記録面近傍のフォーカス検出範囲の合焦または焦点ずれ状態を示すFE1信号を各記録面毎に検出するサーボ信号検出部26及び第1信号生成部31aと、全記録面に亘るフォーカス検出範囲の合焦または焦点ずれ状態を示すFE2信号を各記録面に対して検出する記録面信号検出部28及び第2信号生成部31bと、各記録面毎にFE1信号が検出されたときに同期したFE2信号の検出値を記録面の層番号に直接的にまたは間接的に対応づけることが可能な各メモリ値として予め記録するメモリ40と、再生時の対象記録面のFE2信号の測定値を測定する測定部38と、測定値と各メモリ値との比較から対象記録面の層番号を判定する判別部39とから構成される。

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数層からなる記録面を持った多層記録光ディスクを再生するための光ディスク再生装置において、

一つの前記記録面の近傍にフォーカス検出範囲を有する第 1 のフォーカス検出手段と、全ての前記記録面に亘ってフォーカス検出範囲を有する第 2 のフォーカス検出手段とを設け、これらの前記フォーカス検出手段からの検出信号を用いて前記記録面の判別を可能としたことを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 2】複数層の記録面を有する多層記録光ディスクについて再生する当該記録面を判別する記録面判別手段を備える光ディスク再生装置であって、

前記記録面判別手段は、一つの前記記録面の近傍のフォーカス検出範囲の対物レンズの合焦または焦点ずれ状態を示す第 1 フォーカスエラー信号を前記各記録面毎に検出する第 1 のフォーカス検出手段と、全ての前記記録面に亘るフォーカス検出範囲の前記対物レンズの合焦または焦点ずれ状態を示す第 2 フォーカスエラー信号をそれぞれ検出する第 2 のフォーカス検出手段とを設け、

前記第 1 のフォーカス検出手段が当該フォーカス検出範囲にて前記第 1 フォーカスエラー信号を検出したときに同期して、前記第 2 のフォーカス検出手段が前記第 2 フォーカスエラー信号を検出するよう構成し、

検出された前記各記録面毎の前記第 1 フォーカスエラー信号および前記第 2 フォーカスエラー信号を前記第 1 のフォーカス検出手段が前記第 1 フォーカスエラー信号を検出したときの前記記録面のそれぞれの層番号に直接的にまたは間接的に対応づけることが可能な各メモリ値として予め記録するメモリ手段と、

再生時の対象記録面の前記第 2 フォーカスエラー信号の測定値を測定する測定手段と、前記測定値と前記各メモリ値との比較から前記対象記録面の前記層番号を判定する判別手段とを設けたことを特徴とする光ディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数層の記録面を持った多層記録光ディスクの記録面を判別することが可能な光ディスク再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の光ディスクの高密度化に伴い、1枚の光ディスクに複数の記録面を備えた多層記録光ディスクが開発されていて、この多層記録光ディスクとして、光ディスクの両面からそれぞれの記録面の信号を再生する両面再生型ディスクや、片面を信号読み取り面とし該読み取り面から複数の記録面の信号を再生する片面再生型ディスク等がある。

【0003】この片面再生型ディスクを再生する場合には、対物レンズによりレーザ光を記録面上に収束してフ

ォーカス(焦点)を形成し、記録面上に形成された反射膜から反射した反射光を得て、該反射光から検出したフォーカスエラー信号に基づいて記録面と対物レンズとの距離が常に一定になるようにアクチュエータ等によって対物レンズのフォーカスを制御して、信号再生を実行している。

【0004】そして、再生する多層記録光ディスクの記録面が何層目の記録面であるかを判別する技術として、信号読み取り面に一番近い記録面に当該ディスクの記録面総数情報を記録すると共に、各記録面に何層目の記録面であるかを表わす層番号情報を記録し、それらの情報に基づいて所望の記録面を判別するものがあり、例えば、特開平8-147762号公報に開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術では、記録面毎にその都度フォーカス制御すると共にトラッキング制御し、記録面の再生信号中に含まれる総数情報や層番号情報から記録面を判別しているので、フォーカス制御やトラッキング制御等を伴った判別処理は煩雑であるという欠点がある。

【0006】また、信号再生する次の記録面へ移動する場合に、焦点を形成している記録面からトラッキング制御のみを、またはフォーカス及びトラッキングの両制御を一度外し、アクチュエータに電圧を付加して対物レンズを上下方向にフォーカスジャンプさせて、次の記録面を横切った時に発生するフォーカスエラー信号に基づいて、再度、トラッキング制御を、またはフォーカス制御及びトラッキング制御を開始している。そのために希望する記録面への移動処理も複雑であり、かつ、移動に時間が掛かるという欠点もある。

【0007】従って、本発明の目的は、記録面を直接的に判別することが可能な多層記録光ディスク用の光ディスク再生装置を提供することにある。また、他の目的は、対象記録面の層番号を直接的に判定することが可能な多層記録光ディスク用の光ディスク再生装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明による光ディスク再生装置の特徴は、複数層からなる記録面を持った多層記録光ディスクを再生するための光ディスク再生装置において、一つの前記記録面の近傍にフォーカス検出範囲を有する第 1 のフォーカス検出手段と、全ての前記記録面に亘ってフォーカス検出範囲を有する第 2 のフォーカス検出手段とを設け、これらの前記フォーカス検出手段からの検出信号を用いて前記記録面の判別を可能としたことにある。

【0009】また、他の特徴は、複数層の記録面を有する多層記録光ディスクについて再生する当該記録面を判別する記録面判別手段を備える光ディスク再生装置であって前記記録面判別手段は、一つの前記記録面の近傍の

フォーカス検出範囲の対物レンズの合焦または焦点ずれ状態を示す第 1 フォーカスエラー信号を前記各記録面毎に検出する第 1 のフォーカス検出手段と、全ての前記記録面に亘るフォーカス検出範囲の前記対物レンズの合焦または焦点ずれ状態を示す第 2 フォーカスエラー信号をそれぞれ検出する第 2 のフォーカス検出手段とを設け、前記第 1 のフォーカス検出手段が当該フォーカス検出範囲にて前記第 1 フォーカスエラー信号を検出したときに同期して、前記第 2 のフォーカス検出手段が前記第 2 フォーカスエラー信号を検出するよう構成され、検出された前記各記録面毎の前記第 1 フォーカスエラー信号および前記第 2 フォーカスエラー信号を、前記第 1 のフォーカス検出手段が前記第 1 フォーカスエラー信号を検出したときの前記記録面のそれぞれの層番号に直接的にまたは間接的に対応づけることが可能な各メモリ値として予め記録するメモリ手段と、再生時の対象記録面の前記第 2 フォーカスエラー信号の測定値を測定する測定手段と、前記測定値と前記各メモリ値との比較から前記対象記録面の前記層番号を判定する判別手段とを設けるところにある。

【0010】本発明によれば、全ての記録面に亘る広いフォーカス検出範囲を有した第 2 フォーカスエラー信号を検出する第 2 のフォーカス検出手段を設け、記録面に対する該第 2 フォーカスエラー信号の、予め記録したメモリ値と測定値との比較より判別対象の記録面を直接的に判別することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。図 1 は、本発明による一実施例の光ディスク再生装置を示す構成図である。図 2 は、本発明による一実施例の第 1 および第 2 のフォーカス検出手段を示す構成図である。図 3 は、本発明による一実施例の検出判定回路の構成を示す図である。図 1 ～図 3 を参照しながら各構成について説明する。図 1 において、本実施例の光ディスク再生装置は、光ピックアップ部 21 と、駆動部 22 と、判別処理部 29 と、サーボ制御部 30 と、信号生成部 31 とを含み構成される。すなわち、駆動部 22 は、電動モータから構成され、サーボ制御部 30 のスピンドルサーボ制御に従って再生する光ディスク 5 を回転駆動する。

【0012】光ピックアップ部 21 は、図 2 に示すように、照光部 24 と、サーボ信号検出部 26 と、記録面信号検出部 28 とを備え、光ディスク 5 の記録面に対面移動して、その記録面に記録されている信号を再生する機構部である。上記の照光部 24 は、レーザ 1、コリメートレンズ 2、第 1 のビームスプリッタ 3 及び対物レンズ 4 を含み構成される。サーボ信号検出部 26 は、第 1 収束レンズ 7、第 1 シリンドリカルレンズ 8 及び第 1 光検出器 9 を含み構成される。そして、記録面信号検出部 28 は、分岐機構としての第 2 ビームスプリッタ 6 と、第 2 収束レ

ンズ 10、第 2 シリンドリカルレンズ 11 および第 2 光検出器 12 を含み構成される。

【0013】次に、信号生成部 31 は、図 3 の検出判定回路に示すように、サーボ信号検出部 26 の第 1 光検出器 9 からの各出力信号を加算及び減算し、再生信号(以下、HF 信号という)、第 1 フォーカスエラー信号(以下、FE1 信号という)を生成して出力する第 1 信号生成部 31a と、記録面信号検出部 28 の第 2 光検出器 12 からの各出力信号を加算及び減算し、第 2 フォーカスエラー信号(以下、FE2 信号という)を生成して出力する第 2 信号生成部 31b と、トラッキングエラー信号(以下、TK 信号という)を生成して出力する TK 部(符号省略)とから構成される演算回路である。

【0014】従って、本実施例では、第 1 のフォーカス検出手段は、サーボ信号検出部 26 と第 1 信号生成部 31a とから構成され、単一記録面近傍範囲をフォーカス検出対象範囲とする FE1 信号を各記録面毎にそれぞれ検出する。第 2 のフォーカス検出手段は、記録面信号検出部 28 と第 2 信号生成部 31b とから構成され、全記録面に亘る範囲をフォーカス検出対象範囲とする FE2 信号を各記録面に対してそれぞれ検出する。

【0015】判別処理部 29 は、FE2 基準化部 36 及び記録面検出部 37 からなる測定部 38 と、判別部 39 と、メモリ 40 とから構成される。そして、測定部 38 は、再生時の対象記録面の FE2 信号の測定値を測定する。メモリ 40 は、各記録面毎に FE1 信号が検出されたときの FE2 信号の各検出値を、記録面の層番号に直接的にまたは間接的に対応づけることが可能なそれぞれのメモリ値として、予め記録する。判別部 39 は、測定値と各メモリ値との比較から記録面を判別する。なお、本実施例では、メモリ手段はメモリ 40 から、測定手段は測定部 38 から、判別手段は判別部 39 から構成される。

【0016】サーボ制御部 30 は、信号生成部 31 からの FE1 信号および TK 信号、かつ、判別処理部 29 が実行した記録面の判別の結果の一例としてのジャンプ信号(以下、J 信号という)に基づいて、光ピックアップ部 21 及び駆動部 22 のそれぞれに対して制御信号を出力して、光ピックアップ部 21 に対するフォーカスサーチ、フォーカスサーボ、トラッキングサーボ、フォーカスジャンプ、スライドサーボなどの制御と、駆動部 22 のスピンドルサーボなどの制御を実行するものである。尚、本実施例では、判別処理部 29、サーボ制御部 30 及び信号生成部 31 はコンピュータから構成される。また、サーボ制御部 30 と光ピックアップ部 21 との間にはサーボ制御部 30 が出力した制御信号によって対物レンズ 4 を移動駆動するためのアクチュエータ(図示省略)が設置されている。

【0017】次に、上記本発明による光ディスク再生装置の動作について、光ピックアップ部 21、信号生成部 31 ならびに判別処理部 29 の動作から説明する。図 2 において、光ピックアップ部 21 の照光部 24 は、レーザ 1 から出

射したレーザ光を、コリメートレンズ2で平行光に整形し、第1ビームスプリッタ3を通過させ、サーボ制御部30によって駆動制御されている対物レンズ4により、光ディスク5の記録面に焦点を結ぶように照射する。そして、光ディスク5の記録面で反射したレーザ光を、対物レンズ4に再び通過させ、第1ビームスプリッタ3により、サーボ信号検出部26および記録面信号検出部28の方向に導いている。該光ディスク5から導びかれた反射光は、記録面信号検出部28の第2ビームスプリッタ6によって、通過する光(第1反射光)と反射される光(第2反射光)に分けられて、サーボ信号検出部26および記録面信号検出部28にそれぞれ入射する。

【0018】そして、サーボ信号検出部26において、第1反射光は、第1収束レンズ7と第1シリンドリカルレンズ8を通過し、第1光検出器9上に集光する。また、記録面信号検出部28においては、第2反射光は、第2収束レンズ10と第2シリンドリカルレンズ11を通過し、第2光検出器12上に集光する。

【0019】一方、第1光検出器9は、図3に示すような6分割検出器であり、A~Fの各信号を出力する。そして、信号生成部31の第1信号生成部31aは、対角線上に位置する検出部位の出力をそれぞれ加算($A+C$, $B+D$)し、それぞれの加算信号を減算($(A+C)-(B+D)$)して、FE1信号を生成する。また、第1光検出器9の全ての出力を加算($A+B+C+D$)して、再生信号としてのHF信号を生成する。さらに、信号生成部31は、検出部位(E, F)の出力を減算して、TK信号を生成する。

【0020】また、第2光検出器12は、図3に示すような4分割検出器であり、A~Dの各信号を出力する。そして、第2信号生成部31bは、対角線上に位置する検出部位の出力をそれぞれ加算($A+C$, $B+D$)し、それぞれの加算信号を減算($(A+C)-(B+D)$)して、FE2信号を生成する。そして、信号生成部31で生成されたFE1信号、FE2信号、HF信号は、判別処理部29に供給され、HF信号及びTK信号は、サーボ制御部30に供給される。

【0021】次に、FE1信号及びFE2信号の具体的な検出動作について説明する。図4は、各光検出器に照射された反射光と各フォーカスエラー信号の関係を示す図である。図4(a)に示すように、第1収束レンズ7と第1シリンドリカルレンズ8を通過し第1光検出器9上に集光した第1反射光は、単一記録面近傍範囲をフォーカス検出範囲とするFE1信号を各記録面毎にそれぞれ検出することができるように、光ディスク5の各記録面の1つ1つに対して対物レンズ4の焦点を結ぶように照射される。

【0022】そして、対物レンズ4の焦点が、光ディスク5の1つの記録面からずれると楕円の形状になり、焦点が合っていれば(合焦すれば)円形になる。即ち、(1)光ディスク5の記録面に合焦しているときは、出力電圧がゼロ(0V)であり、(2)ディスク記録面から焦点がずれ

るにしたがって、最大+X(V)または最大-X(V)の出力電圧を生じ、(3)完全に大きく焦点が外れると、再び出力電圧がゼロ(0V)になるという略S字状のフォーカスエラー特性曲線が描かれる。即ち、第1のフォーカス検出手段としてのサーボ信号検出部26及び第1信号生成部31aは、一つの記録面の近傍のフォーカス検出範囲の対物レンズ4の合焦または焦点ずれ状態を示すFE1信号を、即ち、上記図4(a)に示すようなフォーカスエラー特性曲線を示すFE1信号を、各記録面毎に検出する構成となっている。

【0023】一方、図4(b)に示すように、第2収束レンズ10と第2シリンドリカルレンズ11を通過し第2光検出器12上に集光した第2反射光は、全記録面に亘る範囲をフォーカス検出範囲とするFE2信号を各記録面に対してそれぞれ検出することができるように、光ディスク5の全記録面のうちのほぼ中央に位置する記録面に対物レンズ4の焦点を結ぶようにして照射される。図4(b)の例では第2記録面にて合焦するように構成されている。

【0024】そして、対物レンズ4の焦点が、(1)光ディスク5の第2記録面に合焦しているときには円形になり、出力電圧がゼロ(0V)となる。また、(2)第2記録面から第1記録面の方に焦点がずれるに従って楕円形になり、最大-X(V)の出力電圧を生じ、逆に第3記録面の方に焦点がずれると最大+X(V)の出力電圧を生じる。更に、(3)大きく焦点が外れると、再び出力電圧がゼロ(0V)になるという、全記録面にまたがり拡大された略S字状のフォーカスエラー特性曲線を示すFE2信号が各記録面に対して検出される構成となっている。

【0025】即ち、第1のフォーカス検出手段が各記録面毎にFE1信号を検出したときに同期して、第2のフォーカス検出手段としての記録面信号検出部28及び第2信号生成部31bは、全ての記録面に亘るフォーカス検出範囲の対物レンズ4の合焦または焦点ずれ状態を示すFE2信号を、即ち、拡大された略S字状のフォーカスエラー特性曲線を示すFE2信号を、それぞれ検出する。

【0026】上記検出に関して、3つの記録面を有する3層記録光ディスクを例にとって、補足説明する。図5は、多層記録光ディスクの3つの記録面上に結ぶ対物レンズの焦点と各信号の関係を示す図である。図5(a)の一点鎖線、実線および二点鎖線に示すように、対物レンズ4の焦点が、対物レンズ4の移動に伴って順に移動しながら、それぞれの第1、第2および第3記録面上に結ぶときに、サーボ信号検出部26及び第1信号生成部31aからなる第1のフォーカス検出手段から、図5(b)、図5(c)に示すような、各記録面毎にFE1信号及びHF信号がそれぞれ検出される。このFE1信号の検出に同期して、記録面信号検出部28及び第2信号生成部31bからなる第2のフォーカス検出手段から、図5(d)のように、焦点が一点鎖線のように第1記録面上にあるとき

は、 $-x_1(V)$ の出力電圧からレベル V_1 のFE2信号が検出され、実線のように第2記録面上にあるときは、ほぼゼロ(0V)の出力電圧からレベル V_2 のFE2信号が検出され、そして、二点鎖線のように第3記録面に対物レンズ4の焦点が結ぶ状態のときには、 $+x_3(V)$ の出力電圧からレベル V_3 のFE2信号が検出される。そして、後述するように、これらの検出値としてのレベル V_1 、 V_2 、 V_3 に基づくメモリ値のそれぞれを、第1、第2および第3記録面のそれぞれの層番号に直接的にまたは間接的に対応づけて、予め記録する。

【0027】換言すれば、サーボ信号検出部26及び第1信号生成部31aにて検出されるFE1信号に対して、記録面信号検出部28及び第2信号生成部31bにて検出されるFE2信号は、FE1信号に対してフォーカスエラーの変位方向の検出可能な範囲を大きくしたものであると言える。このようなFE2信号のフォーカス検出範囲の拡大は、(イ)第2収束レンズ10の焦点距離を短くする、(ロ)第2シリンドリカルレンズ11の焦点距離を短くする、(ハ)第の収束レンズ10と第2シリンドリカルレンズ11との距離を近づけるなどの方法によって実現する。

【0028】次に、図3～図5を参照して、判別処理部29の動作について説明する。判別処理部29の記録面検出部37は、信号生成部31で生成されたHF信号、FE1信号を入力する。また、FE2基準化部36は、HF信号、FE2信号を入力する。記録面検出部37は、FE1信号とHF信号を監視して、各記録面を検出する。換言すれば、順に移動する対物レンズ4の焦点がどの記録面上に結ぶかを監視して、FE1信号とFE2信号の同期検出を可能にしている。具体的には、フォーカスサーチ時またはフォーカスサーボ時に、FE1信号の出力電圧がほぼゼロ(0V)であるとき、即ち、ゼロクロス近辺の最大HF信号を検出したときをもって、対物レンズ4の焦点が記録面上にあることを検出する。また、後述するメモリ40が検出値を記録するタイミングを計っているものである。

【0029】FE2基準化部36は、フォーカスサーチ時に、対物レンズ4の焦点が各記録面を順に横切ったときにそれぞれ検出した各FE2信号と各HF信号に基づいて、例えば、各HF信号で各FE2信号を除算して基準化したレベル V_1 ～レベル V_n を検出値として、メモリ40に出力する。一方、FE2基準化部36は、実際の再生時のフォーカスサーボの制御時に、対象記録面に対して測定したFE2信号の測定値を検出して、判別部39に出力する。なお、上記基準化する理由は、各記録面毎にまたは光ディスクの種類によって多層記録光ディスクからの反射光量が異なるので、検出値の絶対値をそのまま採用すると誤差がでる場合があり、この影響を回避するために、一例として、FE2信号をHF信号で除算して、HF信号に対するFE2信号の相対値として基準化したものである。しかしながら、多層記録光ディスクの層数が

少ない数に限定されるなどしてレベルVにバラツキが少ない場合は、図示の破線①で示すHF信号の遣り取りを廃止することができ、必ずしも基準化する必要はない。ところで、HF信号を用いて基準化する場合には、前述の同期検出のタイミングを、上記ゼロクロス近辺の最大HF信号を検出したときに限定するが、同期検出のタイミング自体は、FE1信号が検出される単一記録面のフォーカス検出範囲であればどの時点でも可であり、ゼロクロス近辺の最大HF信号を検出したときに限定されるものではない。

【0030】メモリ40は、フォーカスサーチの合焦時に記録面検出部37からくるタイミング信号にしたがって、FE2基準化部36がFE2信号をHF信号で基準化して出力したレベル V_1 ～レベル V_n の検出値を、各メモリ値として記録する。と同時に、メモリ40は、上記フォーカスサーチの合焦時の、サーボ制御部30が対物レンズ4のアクチュエータを駆動制御した制御電圧 V_{J1} ～ V_{Jn} から作成した J_1 ～ J_n 信号の検出値を、制御信号の各メモリ値として記録する。

【0031】なお、前述のように、多層記録光ディスクが少ない数の一定層数に限定されている場合であれば、図示の破線②③④で示すフォーカスサーチ時に行う検出値やタイミング信号の遣り取りを廃止し、代わりに上記限定の多層記録光ディスクに関して実験等で層番号に対応づけて予め設定した、レベルVの設定値及びJ信号の設定値を、各メモリ値としてメモリ40に記録する構成で可である。

【0032】判別部39は、FE2信号の測定値と各メモリ値との比較から、記録面を判別する。例えば、光ピックアップ部21が再生信号を読み取ろうとしている光ディスク5の記録面の読み取り面が、何層目の記録面(記録面の層番号は幾つ)かを判定するという記録面の判別を実行する。

【0033】更に、判別部39は、判別部39自身が判定した層番号に基づいて、または判別部39に指示入力されてくる層番号に基づいて、層番号に見合った J_1 ～ J_n 信号をメモリ40から選定してサーボ制御部30に出力する。そして、サーボ制御部30は、該 J_1 ～ J_n 信号に基づいて、対物レンズ4を駆動するアクチュエータの制御電圧 V_{J1} ～ V_{Jn} (例えば、バイアス電圧)に変換して、指示の層番号の記録面へのフォーカスジャンプを実行する。

【0034】次に、本実施例の光ディスク再生装置の記録面の判別動作ならびに判別結果を利用したフォーカスジャンプ動作について説明する。図6は、本発明による一実施例の光ディスク再生装置の再生動作を示すフローチャートである。まず、ステップS1で、光ディスク再生装置に光ディスク5が挿入配置されたときの一番最初に行われる動作としての、対物レンズ4のフォーカスサーチを全ての記録面に対して実行する。

【0035】次に、ステップS2で、FE1信号やHF

信号を利用して F E 2 信号の基準化したレベル $V_1 \sim V_n$ (検出値) を順次に求めて、該検出値をメモリ値としてメモリ 40 に記録する。かつ、このときに、サーボ制御部 30 の対物レンズ 4 が合焦した制御電圧 $V_{J1} \sim V_{Jn}$ から作成した $J_1 \sim J_n$ 信号 (検出値) を順次に求めて、該検出値をメモリ値としてメモリ 40 に記録する。

【0036】なお、一般的には、フォーカスサーチを、記録面の番号 1 ~ n の昇順または番号 n ~ 1 の降順で実施する構成とすれば、各検出値を記録面のそれぞれの層番号に対応づけることが容易であり望ましい。しかしながら、任意の順にフォーカスサーチを実施した場合は、図 4, 5 に示すように、正負記号を考慮に入れたレベル V_n の大きさの順は記録面番号の順となっているので、 $V_1 < V_2 < V_3$ のように並べ替えを行って、記録面の番号との対応づけをする必要がある。

【0037】換言すれば、メモリ 40 から読み出した F E 2 信号のレベル V の大きさ順位に基づいて、当該 F E 2 信号が検出されたときの記録面の層番号を判定することができる。尚、層数が大となって隣合うレベル V の大きさの差が少なくなると、上記並べ替えが困難となる場合があるので、該困難さを除く前述の相対値による基準化が有効となる。

【0038】具体的に、図 5 の例では、フォーカスサーチにおいて対物レンズ 4 の焦点が第 1, 2, 3 記録面の昇順に横切るとき、F E 1 信号の出力電圧がゼロ (V) のときの合焦点のタイミングで、サーボ信号検出部 26 等から検出した各 H F 信号で記録面信号検出部 28 等から検出した各 F E 2 信号を基準化したレベル V_1, V_2, V_3 と、サーボ制御部 30 から検出した J_1, J_2, J_3 信号とを、各記録面の昇順番号に対応づけてメモリ 40 にメモリ値として記録する。このような昇順または降順にフォーカスサーチする場合は、 $J_1 \sim J_n$ 信号の検出値を各記録面の番号に直接的に対応づけて記録することができる。

【0039】一方、任意の順にフォーカスサーチを実施した場合は、レベル V_1, V_2, V_3 の大きさによる並べ替えを実施しないと、 J_1, J_2, J_3 信号の各記録面の番号との対応づけはできないことになる。例えば、フォーカスサーチが第 2 記録面、第 3 記録面、第 2 記録面、第 1 記録面の順に実施され、レベル $V_2 = 0$ とその時の J_2 信号がメモリ値₁、レベル $V_3 = +V$ とその時の J_3 信号がメモリ値₂、レベル $V_1 = -V$ とその時の J_1 信号がメモリ値₃として、記録された場合であれば、各メモリ値を呼び出した判別部 39 が、レベル V の大きさによる並べ替えを実施し、メモリ値₃を記録面の層番号の 1 番、メモリ値₁を記録面の層番号の 2 番、メモリ値₂を記録面の層番号の 3 番と対応づけすることになる。こうすれば、 J_1, J_2, J_3 信号の検出値を間接的に記録面の 1, 2, 3 番に対応づけすることができる。なお、第 2 記録面を 2 度通過するがレベル V_2 がほぼ同一であるので、

同じ記録面であると判断することが可能である。

【0040】次に、ステップ S3 で、指定記録面の番号を表わす n 番 (指定値) を入力する。そして、ステップ S4 で、判別部 39 が、(1) 昇順や降順で記録した場合は、メモリ 40 から直接的に把握して、指定値の n 番に対応する J_n 信号を特定する。一方 (2) 任意の順の場合は、メモリ 40 からの検索と並べ替えによる間接的対応づけを実施して、指定値の n 番に対応する J_n 信号を特定する。そして、該 J_n 信号 (から変換した制御電圧 V_{Jn}) に基づいて、サーボ制御部 30 が n 番に相当する記録面の合焦位置に対物レンズ 4 を移動するフォーカスジャンプ制御を実行する。

【0041】図 7 は、本発明による一実施例のフォーカスジャンプ制御を示すフローチャートである。具体的には、図 7 に示すように、判定部 35 においては、ステップ S41 で、例えば、指定記録面の番号を表わす 3 番の値が入力されたならば、ステップ S42 で、メモリ値の検索や並べ替えを実行し、3 番に対応している J_3 信号を選定する。そして、ステップ S43 で、 J_3 信号をサーボ制御部 30 に出力する。次に、サーボ制御部 30 においては、ステップ S44 で、 J_3 信号に基づいて変換した制御電圧 J_3 で、3 番の記録面に合焦するように光ピックアップ部 21 の対物レンズ 4 をフォーカスジャンプ制御する。次に、指定記録面に対物レンズ 4 の合焦位置が来たので、ステップ S5 で、該指定記録面に対してのフォーカスサーボ制御を実行 (ON) する。さらに、ステップ S6 で、光ディスク 5 を回転し、ステップ S7 で、トラッキングサーボ制御を実行 (ON) する。この状態で光ディスク 5 の再生が可能となり、ステップ S8 で、記録面の信号再生を開始する。

【0042】次に、ステップ S9 で、信号再生が終了か否かが判定されて、終了の場合であれば、本処理はエンドとなる。終了でない場合は、ステップ S10 で、他の記録面への移動指定があるか否かが判定される。そして、移動指定がなければ、ステップ S11 で、他の処理の有無が判定され、有れば他の処理に移り、無ければ、ステップ S9 に戻る。上記ステップ S9 及び S10 で、信号再生が終了でなくかつ他の記録面へ移動する指定値 (番号 m) があれば、ステップ S12 で、トラッキングサーボ制御を停止 (OFF) する。そして、ステップ S13 で、移動して指定の位置の番号 m の記録面に合焦するフォーカスジャンプ制御を実行し、ステップ S7 ~ S9 の処理が為される。

【0043】以上の構成と動作によって、本発明による光ディスク再生装置では、最初に行われるフォーカスサーチ時に各記録面 (例えば、層番号) と対応づけて予め記録した F E 2 信号のメモリ値と、再生時に測定した F E 2 信号の測定値との比較から再生時の当該記録面 (例えば、層番号) を判別できるので、フォーカス制御とトラッキング制御との両制御を実行し再生した信号から判別する従来技術に比べて、直接的に記録面を判別すること

ができ、記録面の判別処理が簡素化される。従って、フォーカスサーボ機構の簡略化に繋がる。一方、以上の構成と動作によって、予め間接的にまたは直接的に各記録面の番号と対応づけたJ信号を利用して、指定番号の記録面に合焦位置を直接的に移動する制御ができるので、希望する記録面への移動処理が簡素化され、かつ、合焦位置への迅速なる移動(従来技術よりも約1/10の時間で移動すること)が可能となる。

【0044】換言すれば、本発明による光ディスク再生装置の別の特徴は、n層の記録面を重ね持った光ディスク5の各記録面上に、対物レンズ4を介してレーザ光を合焦照射し各記録面から反射光を得る照光部24と、対物レンズ4を移動するための制御信号を出力して対物レンズ4の各記録面に対するフォーカスサーチとフォーカスジャンプの移動制御を実行するサーボ制御部30と、対物レンズ4のフォーカスが一つの記録面近傍の狭い範囲を移動するときの単一範囲対象フォーカス状態を表わすFE1信号を、反射光から各記録面毎に検出する第1のフォーカス検出手段と、対物レンズ4のフォーカスが全ての記録面に亘る広い範囲を移動するときの全範囲対象フォーカス状態を表わすFE2信号を、第1のフォーカス検出手段がFE1信号を検出した当該記録面に対し同期して、反射光からそれぞれ検出する第2のフォーカス検出手段と、フォーカスサーチ時に検出されたFE2信号に該FE2信号が検出されたときのサーボ制御部30が出力した各制御信号を対応づけて、該FE2信号と制御信号をそれぞれ一対にして予め記録するメモリ40と、メモリ40から読み出したFE2信号のメモリ値の大きさ順位に基づいて当該FE2信号が検出されたときの記録面の層番号を判定し、FE2信号の制御信号との対応から当該制御信号を出力したときの記録面の層番号を特定し、再生する対象記録面の指示層番号と特定層番号との合致判定から、特定層番号の制御信号を指示層番号に応じた指示制御信号として出力する判別部39とを備え、サーボ制御部30が、指示制御信号に基づいて、再生する対象記録面へのフォーカスジャンプの制御を実行することにある。上記の構成によって、記録面毎にフォーカス制御やトラッキング制御を行わずに所望の記録面への移動が迅速に行える多層記録光ディスク用の光ディスク再生装置が提供されることになる。

【0045】なお、上記実施例では、略S字状のフォーカスエラー特性曲線からフォーカスエラー信号を得る非点収差法による光ディスク再生装置を説明したが、非点収差法以外のナイフエッジ法、フーコー法を用いても、同様に第1フォーカスエラー信号及び第2フォーカスエラー信号が得られるので、これらの方法を用いた光ディスク再生装置に対しても本発明の適用は可である。また、上記実施例では、対物レンズ4を一個とする構成と

したが、FE1およびFE2信号毎に対物レンズを設ける構成であっても可である。

【0046】さらにまた、上記実施例において、光ディスク再生装置における光ディスクの再生処理及び記録面の移動処理は、図6に示すフローチャートに限定されるものではなく、他の順序(即ち、他のフローチャート)の処理動作であっても良い。そして、本発明による記録面(例えば、層番号)の判別の処理を用いることによって、希望する記録面への移動処理が簡素化され、かつ、合焦位置への迅速なる移動が可能となる。

【0047】

【発明の効果】本発明によれば、多層記録光ディスクの記録面を直接的に判別することが可能となり、焦点制御の簡素化が図られる。特に、何層目の記録面に焦点(ビームスポット)が結ばれているかの記録面の層番号を直接的に判断することができるので、焦点制御の簡素化が図られるとともに、各記録面間の焦点移動を迅速に行うことができる光ディスク再生装置を提供することができる。そして、各記録面間の焦点移動の迅速化によって、光ディスク再生装置の取扱性が向上するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一実施例の光ディスク再生装置を示す構成図である。

【図2】本発明による一実施例の第1および第2のフォーカス検出手段を示す構成図である。

【図3】本発明による一実施例の検出判定回路の構成を示す図である。

【図4】各光検出器に照射された反射光と各フォーカスエラー信号の関係を示す図である。

【図5】多層記録光ディスクの3つの記録面上に結ぶ対物レンズの焦点と各信号の関係を示す図である。

【図6】本発明による一実施例の光ディスク再生装置の再生動作を示すフローチャートである。

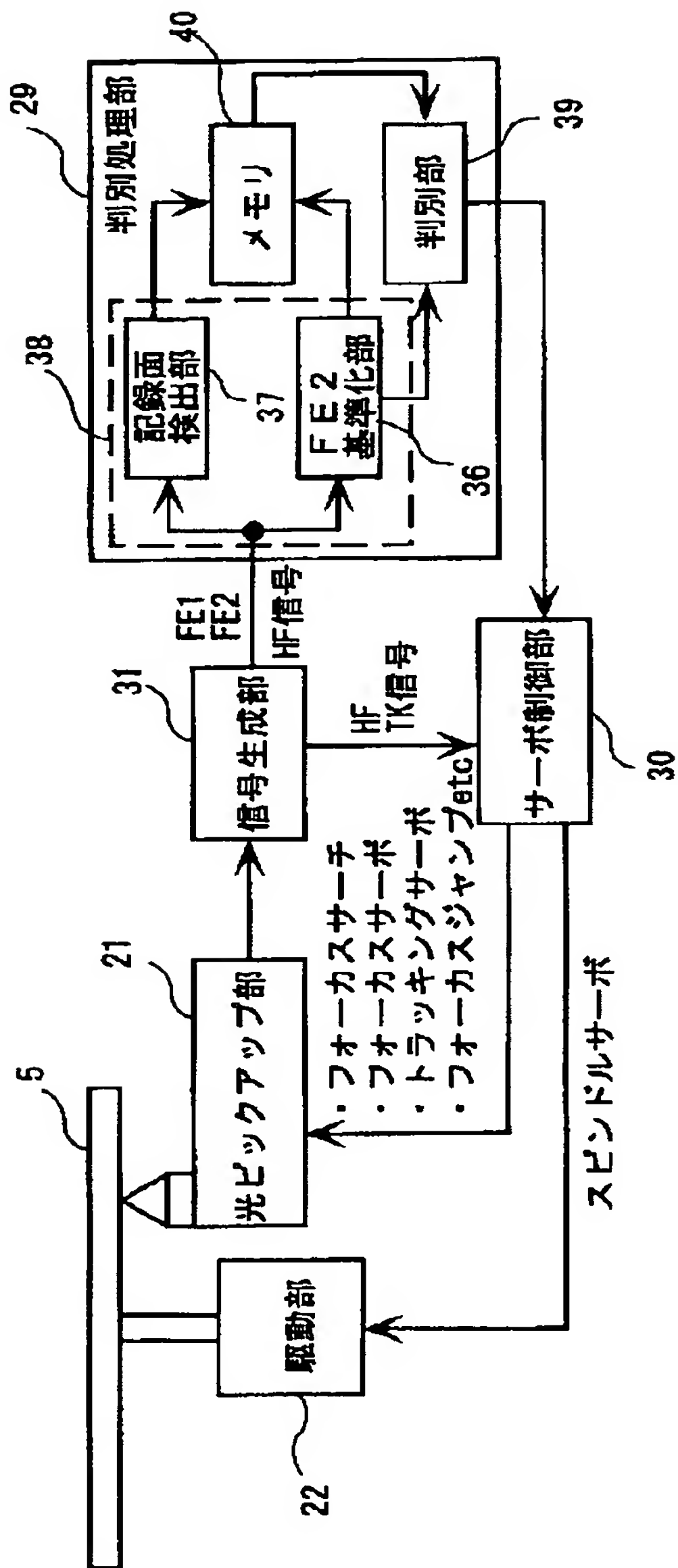
【図7】本発明による一実施例のフォーカスジャンプ制御を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1…レーザ、2…コリメートレンズ、3…第1ビームスプリッタ、4…対物レンズ、5…光ディスク、6…第2ビームスプリッタ、7…第1収束レンズ、8…第1シリンドリカルレンズ、9…第1光検出器、10…第2収束レンズ、11…第2シリンドリカルレンズ、12…第2光検出器、21…光ピックアップ部、22…駆動部、24…照光部、26…サーボ信号検出部、28…記録面信号検出部、29…判別処理部、30…サーボ制御部、31…信号生成部、31a…第1信号生成部、31b…第2信号生成部、36…FE2基準化部、37…記録面検出部、38…測定部、39…判別部、40…メモリ。

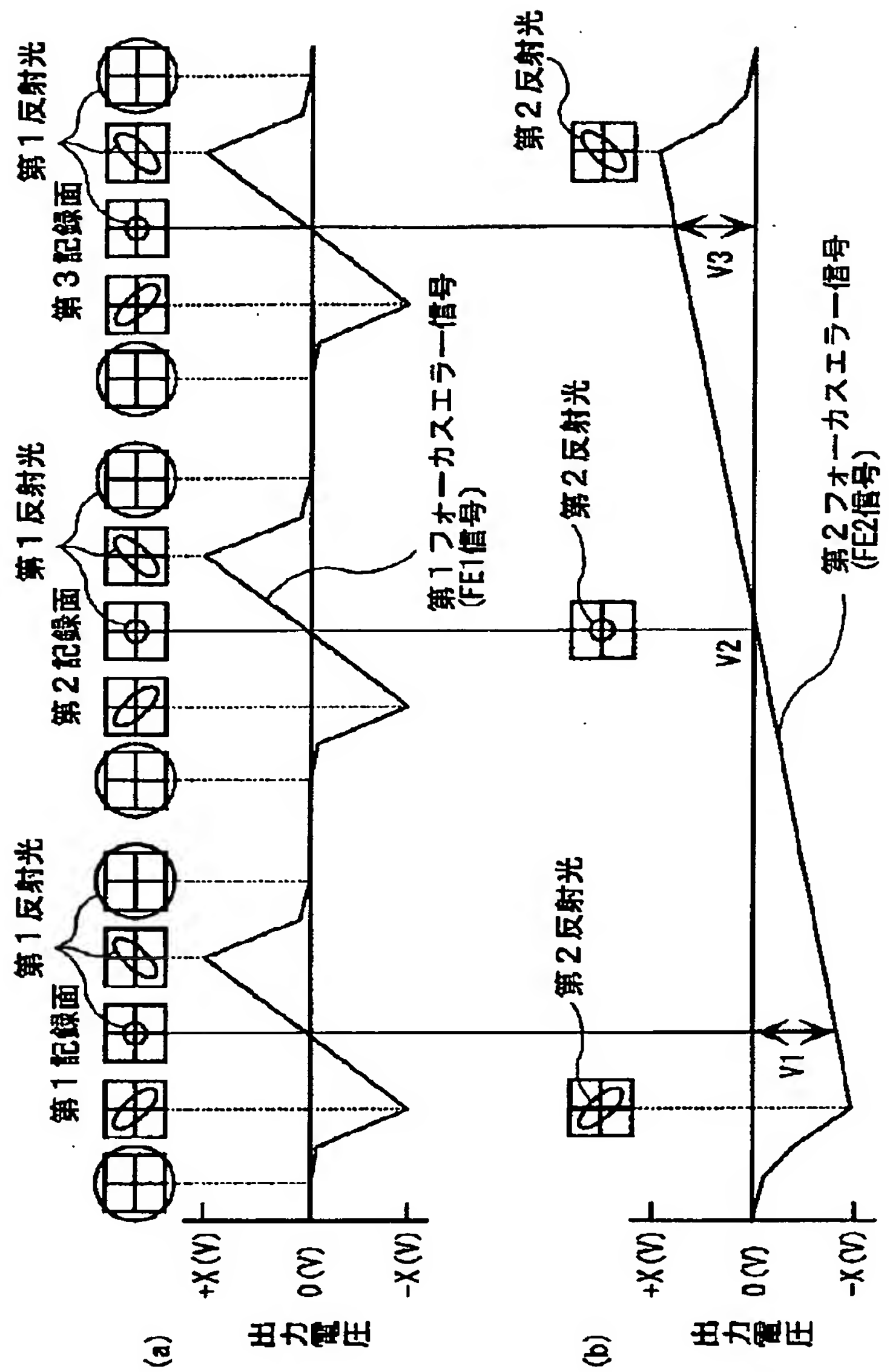
【図 1】

図 1



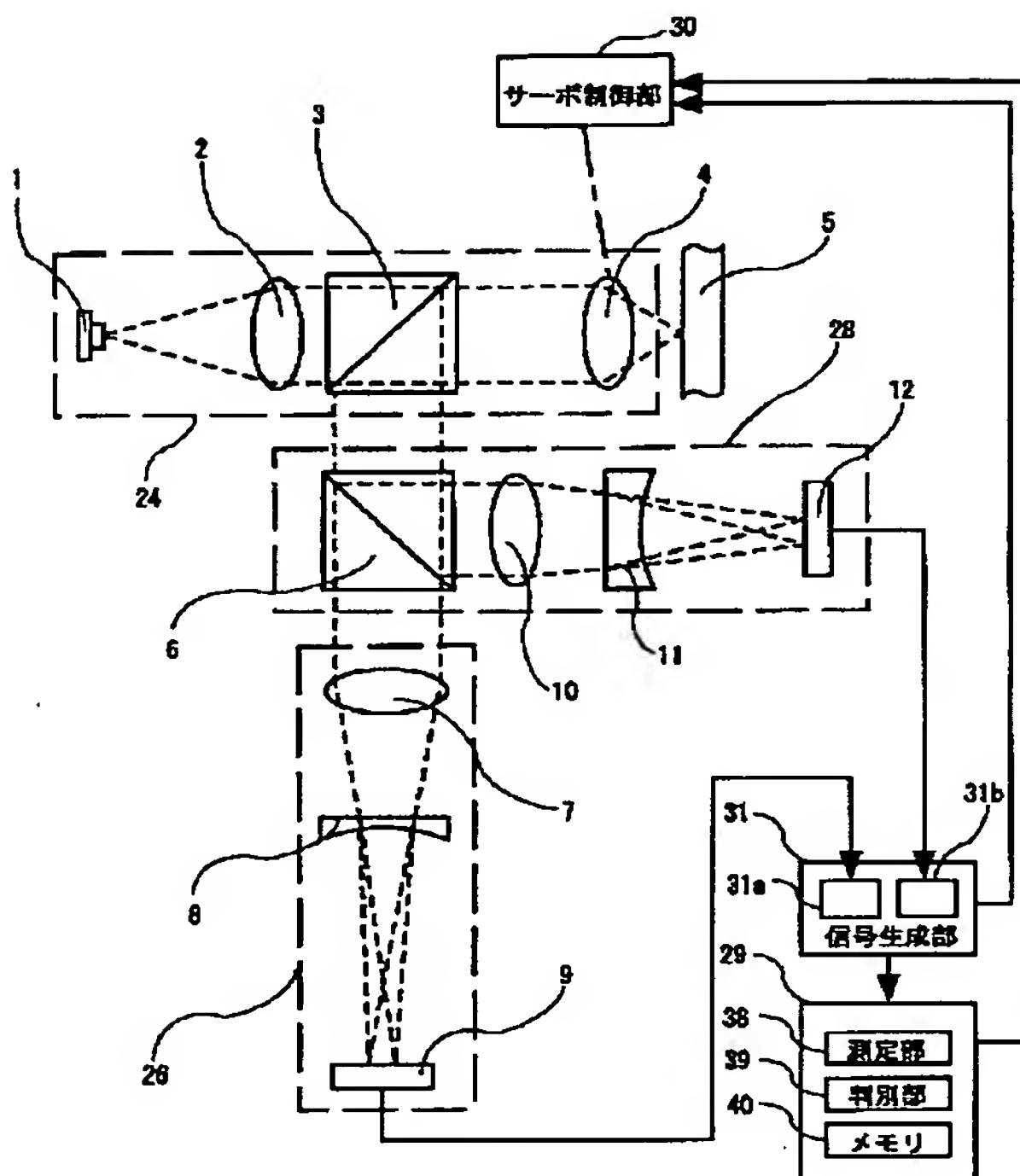
【図 4】

図 4



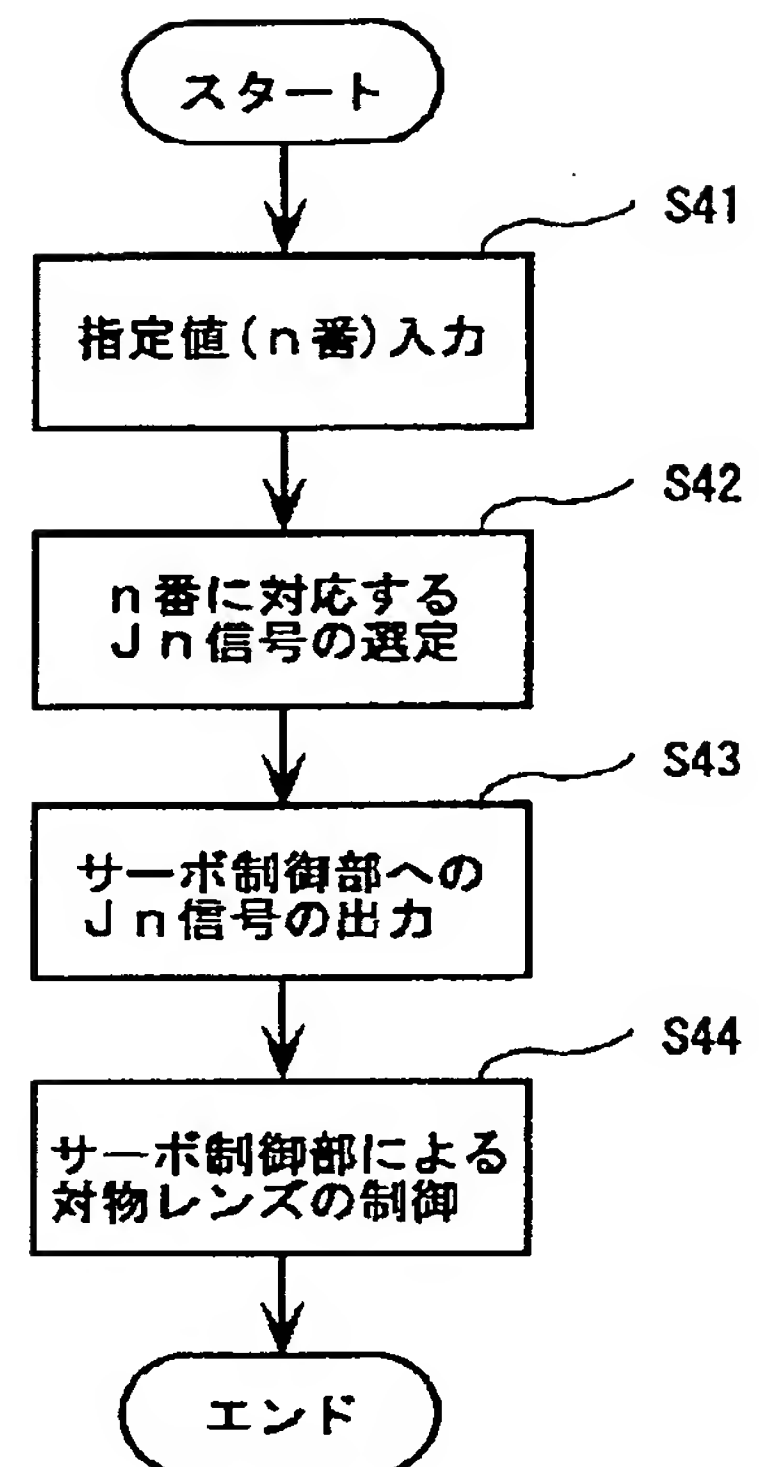
【図 2】

図 2



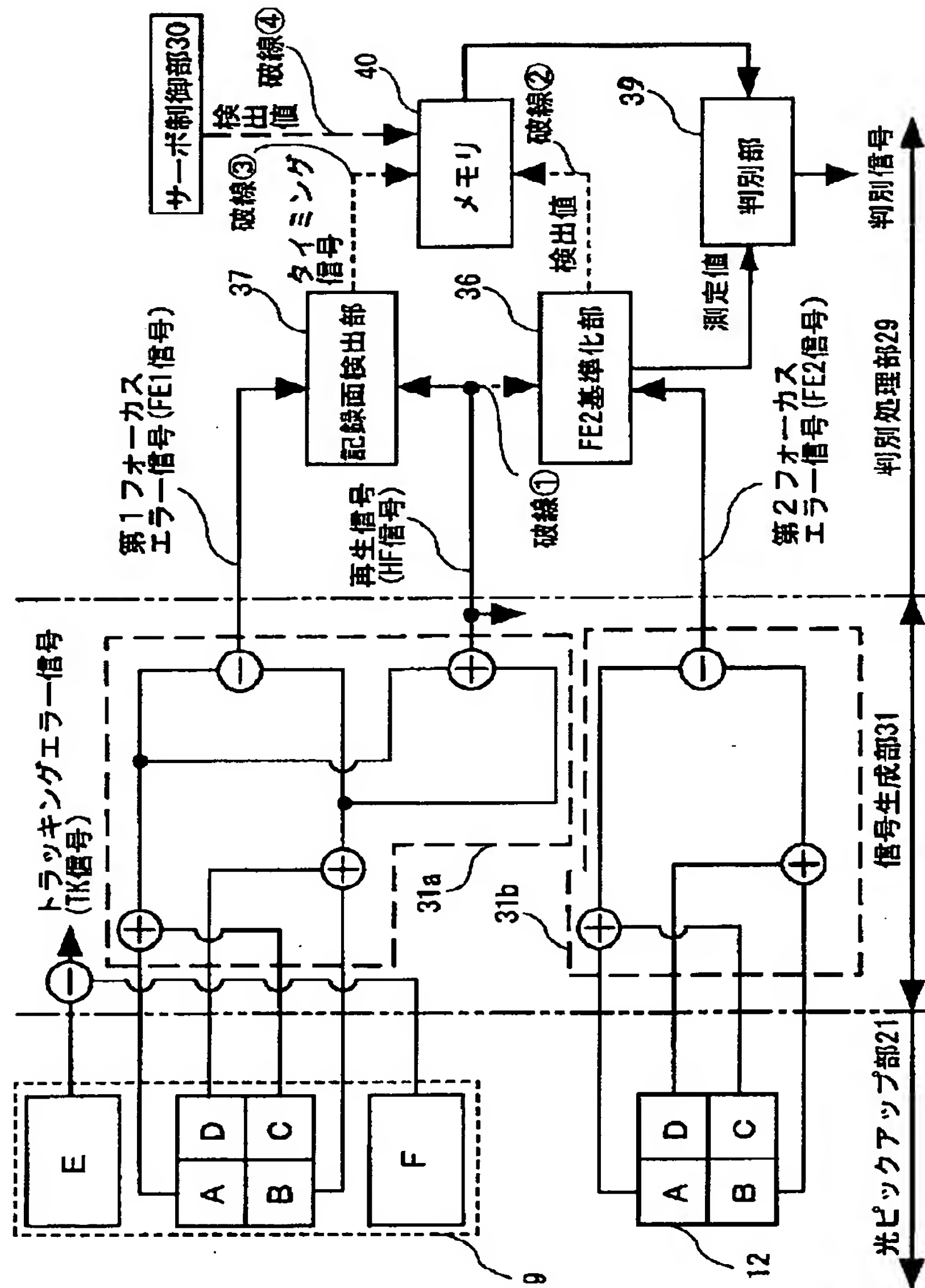
【図 7】

図 7



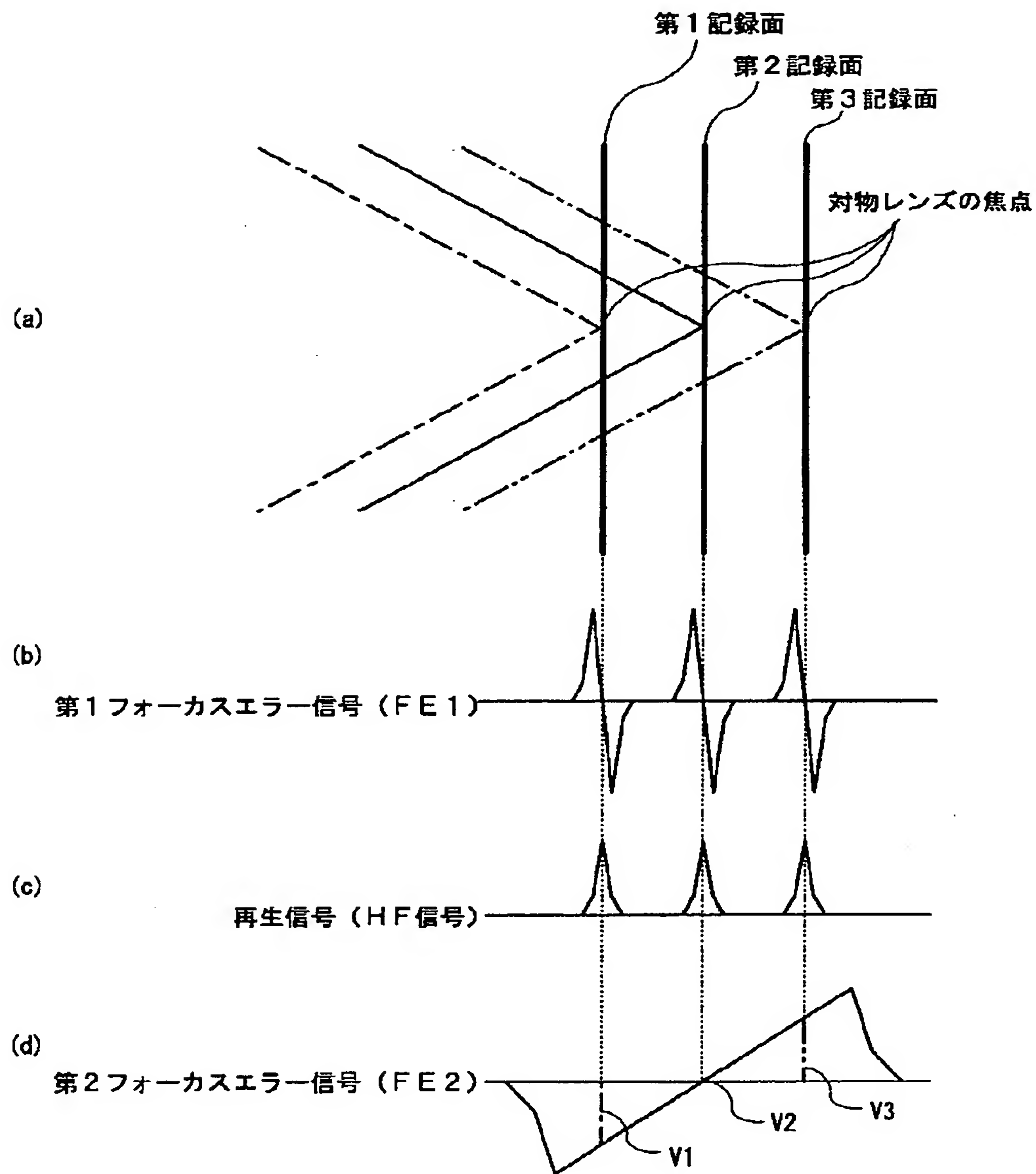
【図 3】

図 3



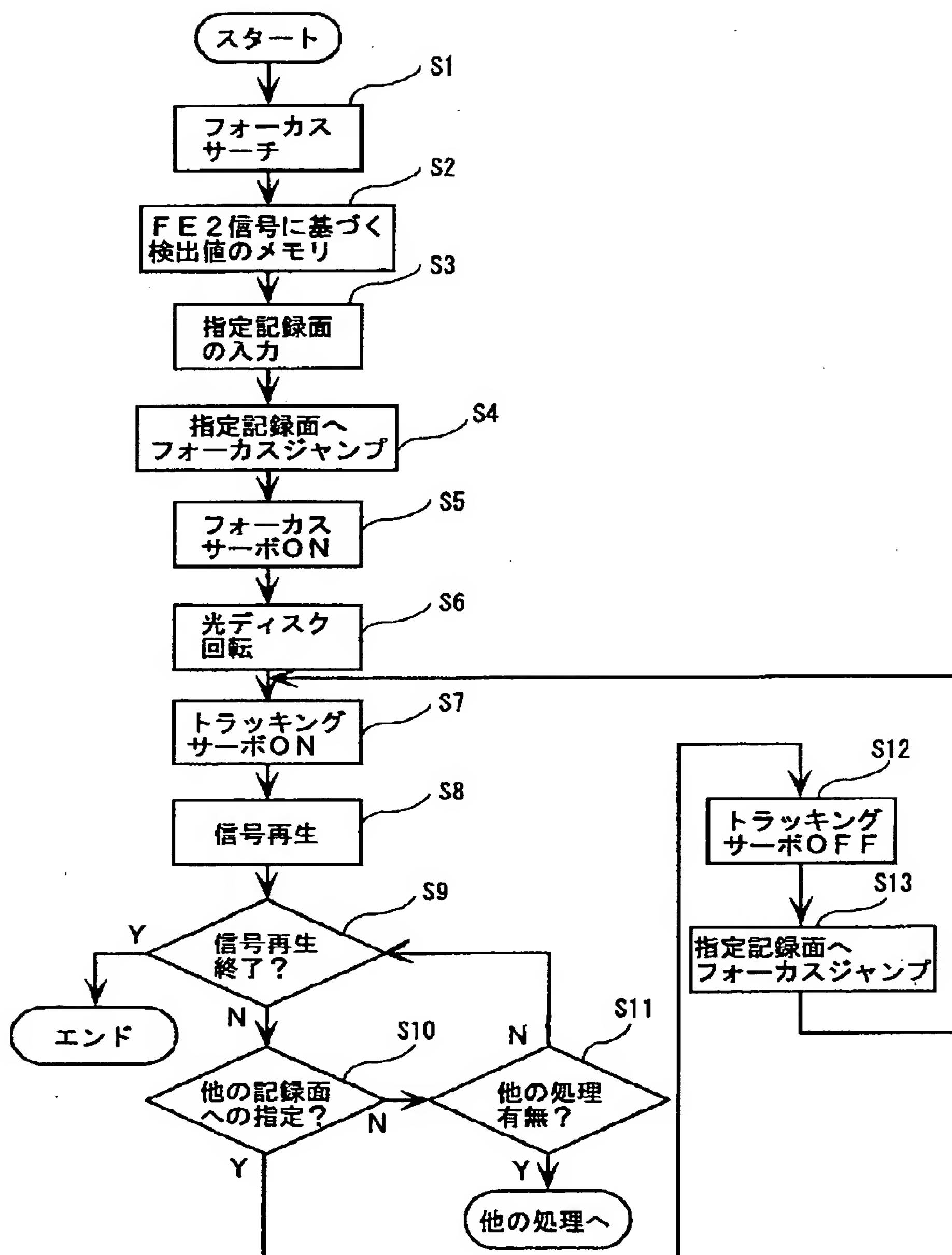
【図5】

図 5



【図 6】

図 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.